

B4

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-062631

(43)Date of publication of application : 05.03.1999

(51)Int.Cl.

F02D 9/02

F02D 11/10

F02D 41/20

F16K 31/04

(21)Application number : 09-213394

(71)Applicant : DENSO CORP
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 07.08.1997

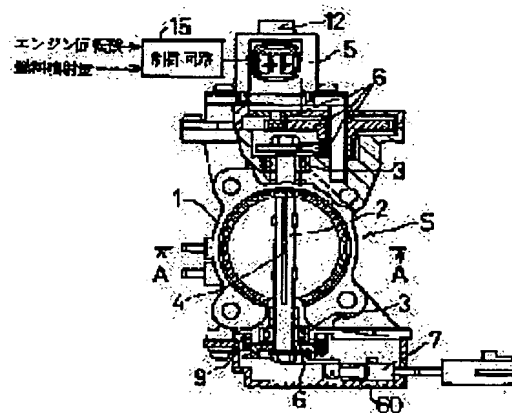
(72)Inventor : SANO AKIRA
ASAKAWA TAISUKE

(54) STEP MOTOR DRIVING THROTTLE CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a step motor driving throttle control device which can prevent the drift of opening without lowering responsiveness.

SOLUTION: The rotation of the valve element 4 of an intake throttle valve (s) is controlled by a step motor 5, and is mechanically energized by an energizing means (return spring) 9 in a specified direction when the power to the step motor 5 is cut off. In this constitution, when the specified datum position of the valve element 4 is detected by a full opening switch 7, which is a datum position switch, based on the exciting phase at this detection time, the relation between exciting phases after that and each position of the valve element is established. Since in such constitution, based on the exciting phase detected at the time when the datum position is detected, exciting phases are established, even if the energizing force of the return spring 9 is weak, there is no sure return to the initial position when power is cut off, and the position of a rotor is displaced while power is cut off because of the vibration and impact caused by outside factors, the slippage of exciting phases from rotor positions can easily and surely be eliminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3181862

[Date of registration] 20.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-62631

(43)公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51)Int.Cl.⁶

F 0 2 D 9/02

11/10

41/20

F 1 6 K 31/04

識別記号

3 5 1

3 1 0

F I

F 0 2 D 9/02

11/10

41/20

F 1 6 K 31/04

3 5 1 P

E

3 1 0 D

A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-213394

(22)出願日

平成9年(1997) 8月7日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 佐野 亮

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 浅川 泰典

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

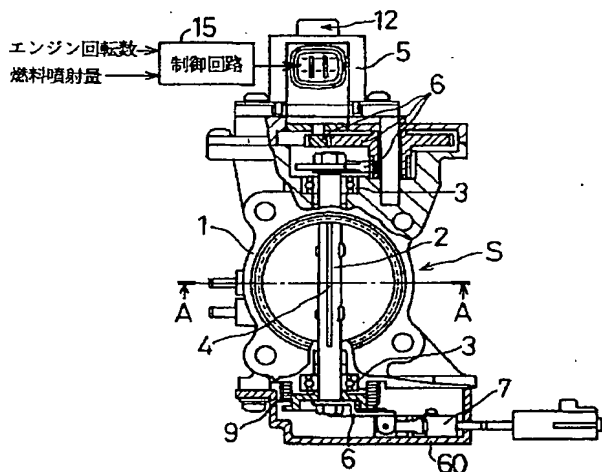
(74)代理人 弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 ステップモータ駆動スロットル制御装置

(57)【要約】

【課題】 応答性を低下させることなく開度ずれを防止可能なステップモータ駆動バルブ装置を提供すること。

【解決手段】 吸気絞り弁5の弁体4は、ステップモータ5により回動制御され、ステップモータ5への通電遮断時に付勢手段(リターンスプリング)9により、所定方向へ機械的に付勢されている。この構成では更に、基準位置スイッチである全開スイッチ7により弁体4の所定の基準位置を検出すると、この検出時点の励磁相に基づいてその後の励磁相と弁体の各位置との関係が確定される。このようにすれば、基準位置が検出された時点において検出された励磁相に基づいてその後の励磁相が確定されていくので、リターンスプリング7などが弱く、通電停止時点に確実に初期位置に復帰しなかったり、外部からの振動や衝撃などにより通電遮断中にロータ位置が変位したりしても、ロータの位置と励磁相とのずれの解消を確実に簡単に実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸気絞り弁と、前記吸気絞り弁の弁体を所定方向に向けて機械的に付勢する付勢手段と、前記弁体を回動させるステップモータと、前記弁体の所定の基準位置を検出する基準位置スイッチと、前記ステップモータのステータコイルに所定の順序で所定相数の励磁相の電流を通电して前記弁体を回動制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記基準位置スイッチによる基準位置検出時点における前記励磁相に基づいてその後の前記弁体の各位置と前記励磁相との関係を確定するものであることを特徴とするステップモータ駆動スロットル制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のステップモータ駆動スロットル制御装置において、

前記制御装置は、起動時に前記ステップモータを前記基準位置へ向かう方向へ強制回動させるものであることを特徴とするステップモータ駆動スロットル制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のステップモータ駆動バルブ装置において、

前記制御装置は、基準位置検出時点における励磁相である検出励磁相とこの検出励磁相に近接する前記基準励磁相とのステップ差だけ前記ステップ差を解消する方向に通電して前記基準位置のずれを補正する制御を行うものであることを特徴とするステップモータ駆動スロットル制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載のステップモータ駆動バルブ装置において、

前記制御装置は、基準位置検出時点における励磁相である検出励磁相とこの検出励磁相に近接する前記基準励磁相とのステップ差を算出し、前記検出励磁相を新しい基準励磁相とし、その後、指令されたステップ数から前記ステップ差だけ前記ステップ差を解消する方向に加減算したステップ数だけ通電を行うものであることを特徴とするステップモータ駆動スロットル制御装置。

【請求項 5】 請求項 3 または 4 記載のステップモータ駆動バルブ装置において、

前記制御装置は、前記検出励磁相が前記基準励磁相と異なる一相以上の所定の励磁相からなる開側励磁相群に含まれる場合に前記検出励磁相は前記基準励磁相から弁開側に位置するものと判定し、

前記検出励磁相が前記基準励磁相及び開側励磁相群の励磁相と異なる一相以上の所定の励磁相からなる閉側励磁相群に含まれる場合に前記検出励磁相は前記基準励磁相から弁閉側に位置するものと判定し、

前記開側励磁相群と閉側励磁相群とのうち、基準励磁相からみて基準励磁相がずれ易い側に位置する前記励磁相群は、他の前記励磁相群よりも多くの励磁相を含むことを特徴とするステップモータ駆動スロットル制御装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のステップモータ駆動バルブ装置において、

前記ステップモータは、前記吸気絞り弁をもつ吸気通路部材にその回転方向における取り付け姿勢調節可能に配設されていることを特徴とするステップモータ駆動スロットル制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、ステップモータで駆動されるスロットル制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 スロットル弁駆動用のモータとして通常の DC モータやブラシレス DC モータを採用する場合、アーマチャコアに多数のスロットが存在するために回転角度の変化に応じてトルクの変化や安定静止点が飛び飛びに存在するなどの理由でスロット弁の精密な角度制御が困難であるという問題がある。

【0003】 そこで、特開平 3-57833 号公報は、オートクルーズなどのために用いるモータ駆動式のスロットル制御装置において、高精度位置決め可能なステップモータを採用することを提案している。更に、それは、ステップモータの初期励磁相を固定しておき、かつ、その固定子（ステータ）をロータ回転方向へ位置決め調節することにより、通電停止後、リターンズプリング及びストッパにより規定される一定の停止位置（スロットル全開位置）からの起動を常に初期励磁相から開始するようにして、位置決め精度を向上することを提案している。

【0004】 また、ガソリンエンジンのようなある種の内燃機関に用いられるスロットル制御装置では、通電遮断時に弁体を所定開度位置にセットするスプリングを用いるものが知られており、ディーゼルエンジンのようなある種の内燃機関に用いられるスロットル制御装置では、モータトルクを増倍する減速ギヤ機構のバックラッシュの影響を防止するなどのために弁体を全開方向に付勢するスプリングを用いるものが知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ステップモータ駆動スロットル制御装置では、開度制御自体は正確に行えるものの、他のモータに比べて高速回転が容易でないので応答性が劣るという問題があった。特に、上述したスプリングを設ける場合、モータのトルクはその付勢力を更に上回る必要があるため、モータの大型化が必要となり、その分だけロータの慣性質量が増大して応答性がまた低下するというジレンマが生じていた。

【0006】 この意味で、上述したスプリングの弱化はモータの体格縮小および応答性向上に有効であるが、スプリングが弱いと、エンジンなどの外部振動などにより通電停止後の弁体停止位置がどうしてもばらつくので、上記公報が提案するように初期励磁相を固定する場合で

も通電開始時点の弁体位置自体がばらついてしまい、正確な開度制御が困難となってしまうという問題が生じる。

【0007】本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、応答性を低下させることなく開度ずれを防止可能なステップモータ駆動バルブ装置を提供することを、その解決すべき課題としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載のステップモータ駆動スロットル制御装置によれば、吸気絞り弁の弁体は、ステップモータにより回転制御され、ステップモータへの通電遮断時に付勢手段（リターンスプリング）により、所定方向へ機械的に付勢されている。

【0009】この構成では更に、基準位置スイッチにより弁体の所定の基準位置を検出すると、この検出時点の励磁相に基づいてその後の励磁相と弁体の各位置との関係が確定される。このようにすれば、基準位置が検出された時点において検出された励磁相に基づいてその後の励磁相が確定されていくので、リターンスプリングなどが弱く、通電停止時点に確実に初期位置に復帰しなかったり、外部からの振動や衝撃などにより通電遮断中にロータ位置が変位したり、減速ギヤ機構のバックラッシュの影響でロータ位置がずれたりしたとしても、基準位置が検出される毎にロータの基準位置とその時の励磁相との実際の関係を確定でき、それに基づいてその後の制御を実施できるので、ロータの位置と励磁相とのずれの解消を確実に簡単に実現できる。

【0010】また、この構成では、ロータの位置特に基準位置確定のためにストッパなどを用いる必要がないので、ストッパ衝突時の機械的な衝撃に対する設計上の配慮を必要としないという利点もある。更に、この構成では、上記振動や衝撃や摩擦やディテントトルクなどを克服するレベルに上記リターンスプリングを強化して、通電遮断後、ロータを所定の初期位置に復帰させる必要がないので、リターンスプリングをたとえば減速ギヤ機構のバックラッシュなどを抑止できる程度にまで弱化することができ、それによりモータの発生トルクもその分だけ低下でき、その分だけロータの慣性質量の低減による応答性の向上も実現できる。

【0011】請求項 2 記載の構成によれば請求項 1 記載のステップモータ駆動スロットル制御装置において更に、ステップモータのロータは起動時に所定の基準位置へ向かう方向へ強制回転される。このようにすれば、ステップモータの運用開始の直後にロータ位置と励磁相とのずれを補正できる。

【0012】請求項 3 記載の構成によれば請求項 1 または 2 記載のステップモータ駆動バルブ装置において更に、基準位置検出時点における励磁相である検出励磁相と、この検出励磁相に近接する基準励磁相とのステップ差だけステップ差を解消する方向に通電して基準位置の

ずれを補正し、その後、この基準励磁相を基準として必要ステップ数の通電により開度制御を行う。

【0013】このようにすれば、ロータの基準位置からの開度量と通電ステップ数との正確な一致を実現することができ、正確な開度制御を実現することができる。請求項 4 記載の構成によれば請求項 1 または 2 記載のステップモータ駆動バルブ装置において更に、基準位置検出時点における励磁相である検出励磁相とこの検出励磁相に近接する前記基準励磁相とのステップ差を算出し、検出励磁相を新しい基準励磁相とし、その後、指令されたステップ数から上記ステップ差だけこのステップ差を解消する方向に加減算して求めたステップ数だけ通電して開度制御を行う。

【0014】このようにすれば、ロータの基準位置からの開度量と通電ステップ数との正確な一致を実現することができ、正確な開度制御を実現することができる。請求項 5 記載の構成によれば請求項 3 または 4 記載のステップモータ駆動バルブ装置において更に、検出励磁相が基準励磁相と異なる一相以上の所定の励磁相からなる開側励磁相群に含まれる場合に検出励磁相は基準励磁相から弁開側に位置するものと判定する。また、検出励磁相が基準励磁相及び開側励磁相群の励磁相と異なる一相以上の所定の励磁相からなる閉側励磁相群に含まれる場合に検出励磁相は基準励磁相から弁閉側に位置するものと判定する。

【0015】更に、これら開側励磁相群と閉側励磁相群とのうち、基準励磁相からみて基準励磁相がずれ易い側に位置する方の励磁相群が、残る一方の励磁相群よりも多くの励磁相を含むようにする。このようにすれば、ずれやすい側に基準励磁相と異なる多くの励磁相を設けたので、物理的なずれの修正範囲を広く設定することができる。なお、互いに異なり互いに隣接するすべての励磁相からなる 1 サイクル分の励磁相群の範囲では、上記物理的な修正は上述した請求項 3 または 4 記載の構成の採用により、修正が可能である。しかし、上記 1 サイクルの範囲を外れると、真実の基準励磁相ではなく、検出励磁相により近接しかつ基準励磁相と同じである励磁相を基準励磁相すなわち元の基準位置にあった励磁相と誤認するので、修正ができない。

【0016】この構成は、この 1 サイクル分の修正可能な励磁相範囲に含まれる各励磁相のうち、より多くの励磁相を基準励磁相がずれやすい側にあらかじめ配置することにより、ずれ回復の物理的範囲を拡大したものである。請求項 6 記載の構成によれば請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のステップモータ駆動バルブ装置において更に、ステップモータは、吸気絞り弁をもつ吸気通路部材にその回転方向における取り付け姿勢調節可能に配設される。

【0017】このようにすれば、ステップモータのステップに基準励磁相の通電を行った場合におけるそのロー

タの安定位置と弁体の基準位置とが一致するように上記姿勢調節を行うことができるので、基準励磁相を変更する必要がなく、制御が簡単になるという利点がある。なお、基準位置スイッチを吸気絞り弁の弁体に対してその回転方向における取り付け姿勢調節可能に配設しても上記と同様の作用効果を奏することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】上記説明した本発明の好適な態様を以下の実施例に基づいて更に詳細に説明する。

（実施例）車両用ディーゼルエンジンの吸気絞り装置に適用したこの実施例のステップモータ駆動スロットル制御装置を図面を参照して説明する。

【0019】図1～図4を参照して、まずスロットルバルブSについて説明する。図示しないエンジン吸気通路に介設されたスロットルボディ1にはスロットル軸2の両端が軸受3により回転自在に枢支され、スロットル軸2にはバルブ（弁体）4が固定されている。スロットル軸2の一端部にはステップモータ5の駆動軸が減速ギヤ機構6により結合され、ステップモータ5の回転によりバルブ4が回転されて開閉する。

【0020】スロットル軸2の他端部にはレバー6が固定され、スロットルボディ1にはレバー6に近接してリミットスイッチ（本発明でいう基準位置スイッチ）7が取り付けられ、レバー6はバルブ全開位置近傍の所定の回転角度位置（基準位置）でリミットスイッチ（全開スイッチ）7をオンさせる。スロットル軸2は、減速ギヤ機構6におけるバックラッシュを防止するために、リターンスプリング9により開方向に付勢されている。リターンスプリング9のトルクは、スロットル軸2の回転摩擦トルクより大きく、ステップモータ5のディテントトルクより小さい範囲に設定され、その結果、ステップモータ5の通電OFF時にバルブ4の停止位置はバルブ全閉～全開までの間の任意の位置となる。

【0021】ステップモータ5は、ボルト10により、スロットルボディ1に固定される。ステップモータ5に設けられたボルト挿通用の穴11は、モータ5をその中心軸12を中心として回転調整できるように長穴形状に形成されている。同様に、全開スイッチ7が固定、内設されるエンドケース60も、スロットル軸2を中心に回転方向に調整できるように長穴13をもち、この長穴13を用いてスロットルボディ1にボルト14で固定されているので、全開スイッチ7もスロットル軸2を中心に回転方向に調整できる構成となっている。

【0022】ステップモータ5は、4相PM型であって、第1、第2、第3及び第4相のステータコイルが設けられている。制御回路15は、エンジン回転数、燃料噴射量などの信号の入力に基づいて空気流量と燃料噴射量との比 A/F を最適化するようにバルブ4の開度を決め、これに基づいてステップモータ5を駆動制御する機能を有する。

【0023】以下、ステップモータ5をバイポーラ2相励磁駆動制御する場合を例として更に詳しく説明する。もちろん、ステップモータ5の各相のステータコイルに一方方向のみ通電するユニポーラ駆動方式を採用したり、2相励磁以外の励磁方式を採用することも当然可能である。図5に、相補バイポーラトランジスタインバータ回路を4個用いたステップモータ5のステップコイル駆動回路を示す。ステータコイルc1、c2には、第1相～第4相の4つの通電相（通電電流）が通電される。

【0024】図6に、これら第1～第4相の通電相を組み合わせてなる4種類の励磁相（1+2）、（2+3）、（3+4）及び（4+1）の変化順序とそれによるバルブ開閉方向とを示す。以下、このステップモータ5の調整、制御方式を説明する。バルブの開度制御は、全開スイッチ7の作動位置により定義されるバルブ全開位置（基準位置）からのステップ数を制御して実施する。なお、製品出荷時に、ステップモータ5は、予め、全開スイッチ7の作動位置で基準励磁相となるように、モータ5をその中心軸12を中心として回転調整されており、全開スイッチ7が作動する時点で検出し、記憶する学習励磁相は、上記基準励磁相に一致している。

【0025】しかし、スイッチ7の経時劣化、ギヤ6や軸受3などの摩耗により全開スイッチ7の作動点がある開度量だけずれてしまうと、全開位置（基準位置）を基準として所定ステップ数だけステップモータ5を駆動しても、このステップ数に相当する所望の開度位置から上記開度量だけずれてしまうことになる。スロットル制御装置、特にディーゼルエンジン用のスロットル制御装置においては、エンジンアイドル状態を制御するためのアイドル開度、及び、エンジン停止時の振動を防止するための全開開度を正確に制御することが特に重要である（図4参照）。

【0026】そこでこの実施例では、上記全開位置（本発明で言う基準位置）にて検出した励磁相（基準位置にてロータが安定点となる励磁相）、すなわち検出励磁相からそれに近接する基準励磁相まで復帰するための必要ステップ数だけ補正通電を行ってロータを基準位置に戻し、この状態から入力される指令開度に相当するステップ数だけ通電を行って必要な開度を得る。

【0027】このようにすれば、たとえ所定の基準位置における励磁相すなわち基準励磁相がずれたとしても必要開度に正確に制御することができる。また、この基準励磁相制御は、所定の角度位置で作動する単純なセンサないしスイッチを必要とするだけであるので、構成が簡素となる利点ももつ。以下、図7に示すフローチャートを参照して、更に詳細に説明する。

【0028】まず、イグニッションキーのターンオンにより制御を開始し、エンジン始動後、ステップモータ5を強制的に基準位置へ向かう方向へ回転させ（s100）、全開スイッチ7が作動したら（s102）、その

時点の励磁相（検出励磁相）が基準励磁相かどうかを調べ（s 1 0 3）。基準励磁相であれば s 1 0 5 へジャンプし、そうでなければ s 1 0 4 で補正通電処理を行う。

【0 0 2 9】この補正通電処理（s 1 0 4）を詳しく説明すると、検出励磁相とそれに最も近接する基準励磁相とのステップ数の差を求め、このステップ数の差だけこの差を解消する方向に通電してロータをずれが生じていない場合の基準位置にセットする。その後、開度指令に応じたステップ数だけ通電処理する通常のステップモータ制御を行い（s 1 0 5）、その後、全開開度指令が出た時に全開スイッチ 7 が作動したかどうかを調べ（s 1 0 6）、作動したら s 1 0 3 と同様に検出励磁相が基準励磁相に一致するかどうかを調べ（s 1 0 7）、一致していればずれが生じていないものとして s 1 0 5 へジャンプし、異なっていれば s 1 0 8 にて s 1 0 4 と同じ補正処理を実行する。

【0 0 3 0】補正処理について図 6 を参照して更に説明する。なお、この実施例では、リターンズプリング 9 により系が弁開方向に常時付勢されているなどの理由により、弁開方向へずれが生じ易いものとする。そこで、図 6 に示すように、全開スイッチ 7 が作動する励磁相（基準励磁相）をたとえば（3 + 4）相に設定した場合、

（2 + 3）相や（1 + 2）相に検出励磁相がずれた場合には、その弁開側に 1 または 2 ステップだけずれたものと仮定して、弁開方向へ 1 または 2 ステップだけ回転させて基準励磁相（3 + 4）へ戻す。一方、（4 + 1）相に検出励磁相がずれた場合には、その弁閉側に 1 ステップだけずれたものと仮定して、弁開方向へ 1 ステップだけ回転させて基準励磁相（3 + 4）へ戻す。

【0 0 3 1】このようにすれば、ずれやすい弁開方向の補正範囲がずれにくい弁閉方向の補正範囲より 1 相分だけ広く設定されているので、補正範囲を広く設定できることになる。このようにすれば、リターンズプリング 9 のトルクが弱くて通電開始時点の弁体位置がばらついて、正確な開度制御を実現することができる。

【0 0 3 2】更に、このようにリターンズプリング 9 を弱化しても正確な開度制御を行えるということは、リターンズプリング 9 の弱化に対応してステップモータ 5 の小形化によるロータの回転慣性質量低減が可能となり、その分、応答性を向上できることを意味する。更に、エンジンの吸気系に固定されて極めて高振動環境下で使用されるロータの軽量化により、ロータを支承するモータ軸にエンジン振動により掛かる径方向スラストが小さくなることも意味するので、モータ軸の剛性、強度を低減でき、その分だけ、更に回転慣性質量を低減し、応答性の更なる向上が実現できる。また、ロータやモータ軸の質量が減少した分だけ、軸受けなどの剛性、強度も減少でき、その分だけモータの更なる小型軽量化を図ることができる。

【0 0 3 3】また更に、この実施例では、基準励磁相の

学習のためにロータをストップ（起点ストップ）に衝接させて強制停止させる「突き当て駆動」を行必要がないので、耐久性の向上、剛性増強負担の軽減も図ることができる。なお、この実施例では図 6 に示すように、最初の全開スイッチ 7 の作動点（立ち上がりエッジ）は、基準励磁相（3 + 4）のうち、ある程度、ずれにくい励磁相（4 + 1）に近い側に設定される。

【0 0 3 4】このようにすれば、ずれやすい方向への物理的余裕が大きくなるので好都合である。なお、以上の説明では、初期動作として基準位置へ向かう方向へ最初に駆動するものを示したが、初期から基準位置にある場合を考慮して、最初に反基準位置方向へ所定量駆動した後で基準位置へ向かう方向へ駆動するようにしてもよい。

（実施例 2）他の実施例を図 8 を参照して説明する。

【0 0 3 5】この実施例は、図 7 のフローチャートのステップ s 1 0 4 を変更したものである。すなわち、この実施例では、検出励磁相と基準励磁相（図 6 に示すように基準励磁相は検出励磁相に対して配置されるものとする）との間のずれすなわちステップ数の差を求める。次に、検出励磁相を新しい基準励磁相とみなして、この新しい基準励磁相から本来通電すべきステップ数から、上記ずれを解消する方向に上記ステップ数の差を加減算し、その結果得たステップ数だけ通電を行う。

【0 0 3 6】このようにすれば、実施例 1 と同じ効果を得ることができる。

（実施例 3）他の実施例を図 9 を参照して説明する。この実施例は、減速ギヤ機構の摩耗などによる継続的なずれに対処するためになされたものであって、図 7 のフローチャートのステップ s 1 0 3 と s 1 0 4 との間に新たな判断ステップ s 2 0 1 を設け、s 2 0 1 で今回検出した検出励磁相が、記憶する前回検出した検出励磁相と一致するかどうかを調べ、一致する場合にのみ図 7 に示すステップ s 1 0 4 へ進み、異なる場合にステップ s 2 0 2 の補正処理を行うものである。

【0 0 3 7】このステップ s 2 0 2 の補正処理について以下に説明する。このステップでは、前回検出した検出励磁相 p d' から今回検出した検出励磁相 p d へのずれが、前回検出した検出励磁相 p d' のずれの方向と同じであると仮定する。言い換えれば、検出励磁相 p d は検出励磁相 p d' を挟んで基準励磁相 p f と反対側に位置し、かつ、最も検出励磁相 p d' に近接すると認定する。

【0 0 3 8】そして、この認定された励磁相の位置と、基準励磁相 p f の位置との間のステップ数だけ、この位置差を解消する方向に通電して、上記ずれを解消する。このようにすれば、今回の検出励磁相 p d と前回の検出励磁相 p d' とのずれが 1 サイクル以上とならない限り、1 サイクルを超えて累積的にずれの補償を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例 1 のスロットル制御装置の軸方向断面図である。

【図 2】図 1 のスロットル制御装置の全開スイッチ 7 近傍の径方向断面図である。

【図 3】図 1 のスロットル制御装置のステップモータ近傍の径方向断面図である。

【図 4】図 1 のステッピングモータの A-A 線矢視要部断面図である。

【図 5】図 1 の制御装置の通電ドライバ回路の基本回路図である。

【図 6】図 5 の通電ドライバ回路によるステップモータ

への通電パターン（励磁相）と、全開スイッチ 7 の作動位置との関係を示すタイミングチャートである。

【図 7】図 1 の制御装置の制御動作を示すフローチャートである。

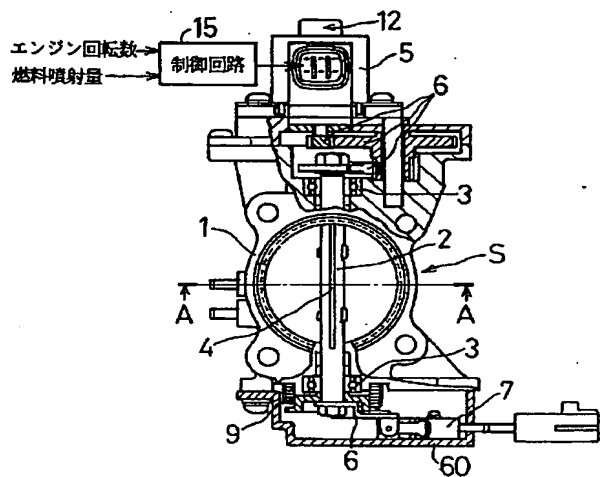
【図 8】実施例 2 の制御装置の制御動作を示すフローチャートである。

【図 9】実施例 3 の制御装置の制御動作を示すフローチャートである。

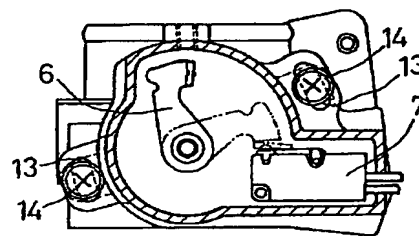
【符号の説明】

s は吸気絞り弁、5 はステップモータ、7 は全開スイッチ（基準位置スイッチ）、9 はリターン springs（付勢手段）、15 は制御回路（制御装置）。

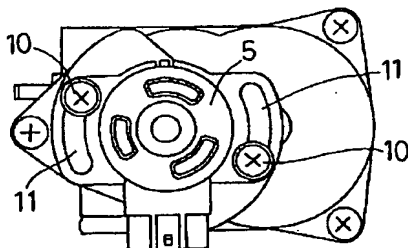
【図 1】



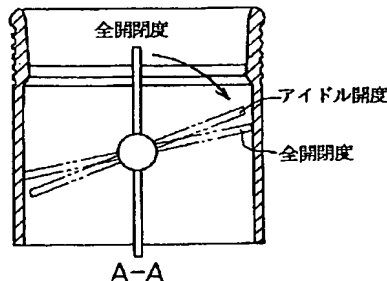
【図 2】



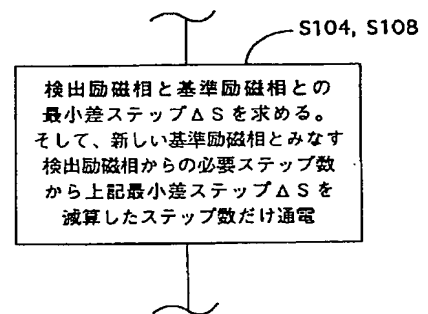
【図 3】



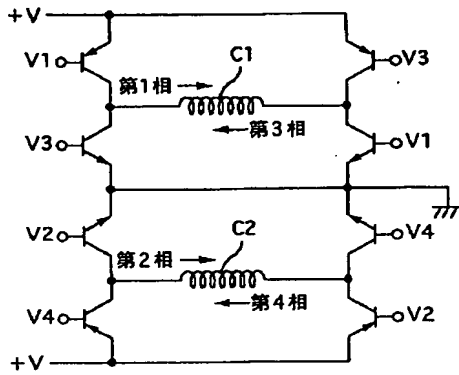
【図 4】



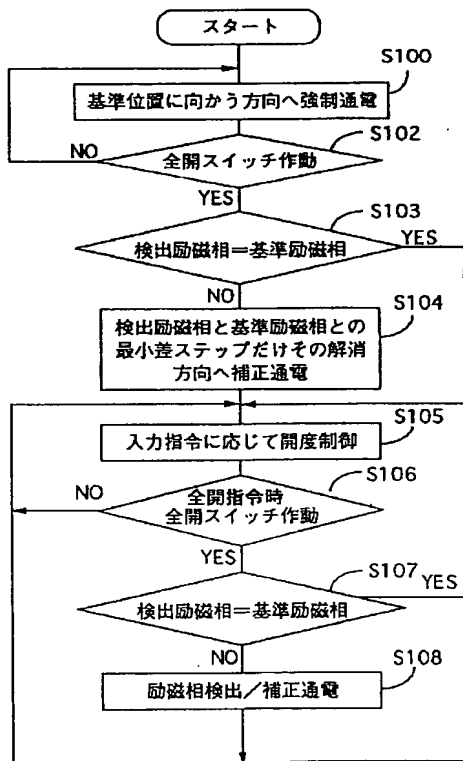
【図 8】



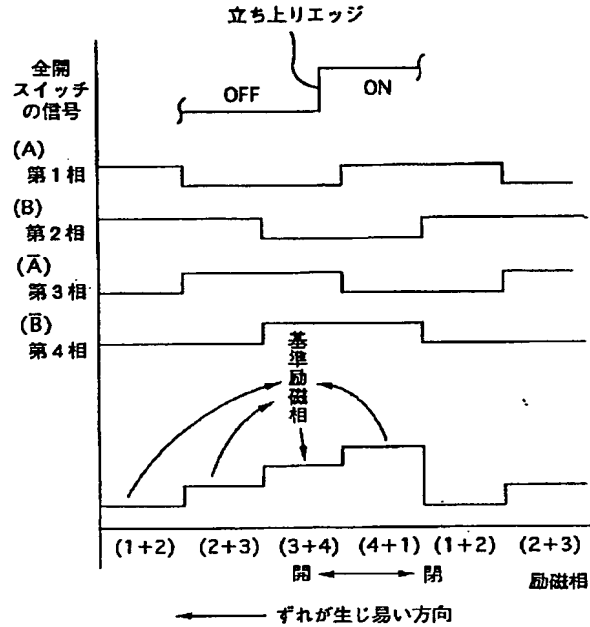
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【図 9】

